

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta Strojní
Katedra mechaniky

Mechanický fantom simulace pohybu ozařovaného ložiska pro
radiochirurgii

Mechanical Phantom of Simulation of Irragiated Tumor for
Radiosurgery

Student:

Jan Ordelt

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zdeněk Poruba, Ph.D.

Ostrava 2014

Zadání bakalářské práce

Student:

Jan Ordelt

Studijní program:

B2341 Strojírenství

Studijní obor:

3901R003 Aplikovaná mechanika

Téma:

**Mechanický fantom simulace pohybu ozařovaného ložiska pro
radiochirurgii
Mechanical Phantom of Simulation of Irradiated Tumor for
Radiosurgery**

Zásady pro vypracování:

Rozbor a analýza problému

Popis a rozbor dosud používaných metod a přístrojového vybavení

Konstrukční návrh zařízení

Konzultace návrhu s odborným pracovištěm

Pevnostní kontrola jednotlivých částí

Seznam doporučené odborné literatury:

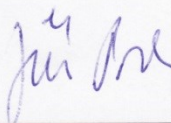
1. ZÁMEČNÍK, J. Radioterapie-Učebnice pro zdravotnické školy. 1. vyd. 1983, Avicenum, Ed. č. 839523 (ISBN až od r. 1990)
2. DOROTÍK, J. Radioterapeutické přístroje. 1. vyd. 2006, Ostravská univerzita v Ostravě, ISBN 80-7368-220-6
3. ŠPURNÝ, V., ŠLAMPA, P. Moderní radioterapeutické metody, Základy radioterapie. 1. vyd. 1999, ISBN 80-7013-267-1
4. KLAPSIOVÁ, J. Radioterapie pohyblivých cílů. Ostrava, 2011, 61 s. Bakalářská práce na Lékařské fakultě Ostravské univerzity v Ostravě, vedoucí diplomové práce David Feltl.
5. SEPPENWOOLDE, Y., JANSEN, D., MARIJNISSEN, H. Accuracy of predicting respiratory tumor motion with the Synch rony/CyberKnife tumor tracking system. Radiotherapy and Oncology, Volume 76, Supplement 2, Strana S91, 2005
6. SEPPENWOOLDE, Y., HEIJMEN, B., Accuracy of tumor motion compensation algorithm from a robotic respiratory tracking system: A simulation study. Medical Physics, Volume 34, Issue 7, Strany 2774-2785, 2007
7. MURPHY, M.J. Tracking moving organs in real time. Seminars in Radiation Oncology, Volume 14, Issue 1, Strany 91-100, 2004
8. WILCOX, E. E, DASKALOV, G. M., LINCOLN H., Stereotactic radiosurgery-radiotherapy: Should Monte Carlo treatment planning be used for all sites? Practical Radiation Oncology, Volume 1, Issue 4, Strany 251-260, 2011

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Zdeněk Poruba, Ph.D.**

Datum zadání: 11.12.2013

Datum odevzdání: 19.05.2014



doc. Ing. Jiří Podešva, Ph.D.
vedoucí katedry

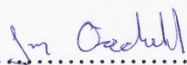


doc. Ing. Ivo Hlavatý, Ph.D.
děkan fakulty

Místopřísežné prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě 19.5. 2014

..... 
podpis studenta

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen „VŠB-TUO“) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že bakalářská práce bude v elektronické podobě uložena v Ústřední knihovně VŠB-TUO k nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o kvalifikační práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavře licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše)
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě : 19.5.2014

.....
Jan Ordelt
podpis

Jméno a příjmení autora práce:

Jan Ordelt

Adresa trvalého bydliště:

Rozkvět 716
763 31 Brumov-Bylnice

Prohlášení vedoucího práce o duševním vlastnictví výsledků práce.

Vzhledem k výlučnému duševnímu vlastnictví výsledků bakalářské práce, opíraje se o článek 1 Zásad pro vypracování diplomové (bakalářské) práce, dokumentu FS_SME_05_003, je komplexní vyřešení zadané práce zařazeno jako technická zpráva. Cituji z dokumentu FS_SME_05_003: „...Tato technická zpráva bude k dispozici pouze oponentům a členům komise pro obhajobu, kteří tímto budou vázáni mlčenlivostí o jejím obsahu.“

Z pozice vedoucího bakalářské práce uznávám ve 100% rozsahu obsah technické zprávy jako úspěšné vyřešení bakalářské práce.

Toto prohlášení se opírá o skutečnost, že výsledek bakalářské práce je v současné době podáván jako patent a uveřejněním celého textu práce v systému Edison by mohlo dojít ke zcizení duševního vlastnictví.

V Ostravě 15.5.2014.

Ing. Zdeněk Poruba, Ph.D.

Vedoucí bakalářské práce

ANOTACE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

ORDELT, J. *Mechanický fantom simulace pohybu ozařovaného ložiska pro radiochirurgii : bakalářská práce*. Ostrava : VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Katedra mechaniky, 2014, 70 s. Vedoucí práce: Poruba, Z.

V bakalářské práci je vytvořen návrh mechanického fantomu pro simulaci ozařovaného ložiska pro radiochirurgii. Mechanický fantom se využije ve Fakultní nemocnici Ostrava ke zkoumání nejlepšího rozmístění zlatých zrn v prostatě, při ozařování tumoru prostaty. V práci je popsána radioterapie, kde je kladen důraz hlavně na CyberKnife - ozařovací přístroj, dále pak prostata a její hlavní pohyby. Součástí práce dále je podrobně rozepsaný návrh jednotlivých komponentů fantomu, pevnostní výpočet nejvíce namáhaných součástí fantomu a způsob výroby jednotlivých komponentů fantomu včetně výrobních výkresů umístěných v příloze.

ANNOTATION OF BACHELOR THESIS

ORDELT, J. *Mechanical Phantom of Simulation of Irradiated Tumor for Radiosurgery : Bachelor Thesis*. Ostrava : VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Mechanics, 2014, 70 p. Thesis head: Poruba, Z.

The bachelor work introduces the design of the mechanical phantom for simulation of the human tissue radiotherapy. The mechanical phantom will be used in University Hospital in Ostrava for the research of the proper placement of golden grains in prostate during the tumor radiotherapy. The work contains the description of radiotherapy with the emphasis on the Cyber Knife, function of the prostate and its motion in the human body. The significant part of the work is the detailed design of phantom individual components, strength analysis of the most loaded parts and description of processing procedure of phantom components including the technical drawings.

Seznam použité literatury

- [1] DOROTÍK, Jan. *Radioterapeutické přístroje*. 1. vydání. Ostrava. 2007. 120 s. ISBN 978-80-248-1376-9
- [2] MARIEB, Elaine N., MALLATT, Jon. *Anatomie lidského těla*. 1. vydání. 2005. ISBN 80-251-0066-9
- [3] ŠLAMPA, Pavel., PETERA, Jiří. *Radiační onkologie*. 1. vydání. Praha: Galén, 2007. ISBN 978-80-7262-469-0
- [4] SOUMAROVÁ, Renata., PERKOVÁ, Hana. *Radioterapie a vy* [online]. 1. vydání. [cit. 2014-02-09]. Dostupné z WWW:< http://www.teva.cz/files/pdf/brozura_radioterapie.pdf>.
- [5] *Dynamic Pelvis Phantom* [online]. c2013, [cit. 2014-02-28]. Dostupné z: <http://www.cirsinc.com/file/Products/008P/008P_PB_092013.pdf>.
- [6] LEINVEBER, Jan., VÁVRA, Pavel. *Strojnické tabulky*. 4. doplněné vydání. Úvaly. 2008. ISBN 978-80-7361-051-7
- [7] *Fakultní nemocnice Ostrava* [online]. [cit. 2014-02-10]. Dostupné z: <<http://www.fno.cz/klinika-onkologicka/onkologicka-klinika>>

Poděkování

Chtěl bych poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce panu Ing. Zdeňkovi Porubovi, Ph.D. za vedení této práce a věcné připomínky, které mně velmi pomohly při vypracování této práce. Dále bych chtěl poděkovat paní Ing. Miladě Hlaváčkové, Ph.D., panu Ing. Břetislavovi Otáhalovi a personálu onkologické kliniky Fakultní nemocnice Ostrava za čas, který mně obětovali. Zvláště bych pak chtěl poděkovat rodině za podporu a trpělivost při mém studiu na vysoké škole.